

【特許請求の範囲】

【請求項1】 出力特性の異なるカムプロファイルをもつ複数のカムと、これらのカムを油圧アクチュエータの作動、非作動によって選択的に切換えるときともにこのカムの運動を吸気弁または排気弁の少なくとも一方に伝達するカム切換機構と、エンジンにより駆動されるオイルポンプと、このオイルポンプにより吐出された油を前記カム切換機構の油圧アクチュエータに供給する油圧通路と、この油圧通路に介装される油圧切換弁であって一方の位置でこの油圧通路を連通し、他方の位置で前記アクチュエータから圧油をオイルパンに逃す油圧切換弁と、前記複数のカムに対応させてあらかじめ区分けした少なくとも2つのカム使用領域の一方から他方に運転条件が移ったかどうかを判定する手段と、この判定結果より運転条件が移った先のカム使用領域に対応するカムに切換えられるように前記油圧切換弁を駆動制御する手段とを備えるエンジンの出力制御装置において、前記オイルポンプと油圧切換弁の間の油圧通路に接続され、オイルポンプから供給される油を蓄えるアキュムレータと、このアキュムレータと前記オイルポンプの間の油圧通路に介装される第2の油圧切換弁であって一方の位置でこの油圧通路を連通し、他方の位置でオイルポンプの吐出した油をオイルパンに戻す第2の油圧切換弁と、前記アクチュエータを作動させる側へのカム切換時であるかどうかを判定する手段と、このカム切換時より一定時間経過したかどうかを判定する手段と、これらの判定結果よりアクチュエータを作動させる側へのカム切換時は前記アキュムレータの目標圧を高くし、一定時間経過後になると前記アキュムレータの目標圧を低く設定する手段と、前記アキュムレータに蓄えられる実際の油圧を検出するセンサと、このアキュムレータの実油圧と前記アキュムレータの目標圧とを比較する手段と、この比較結果より実油圧のほうが低いときだけ前記第2の油圧切換弁が油圧通路を連通するように第2の油圧切換弁を駆動制御する手段とを設けたことを特徴とするエンジンの出力制御装置。

【請求項2】 出力特性の異なるカムプロファイルをもつ複数のカムと、これらのカムを油圧アクチュエータの作動、非作動によって選択的に切換えるときともにこのカムの運動を吸気弁または排気弁の少なくとも一方に伝達するカム切換機構と、電動のオイルポンプと、このオイルポンプで吐出される油を前記カム切換機構の油圧アクチュエータに供給する油圧通路と、この油圧通路に介装される油圧切換弁であって一方の位置でこの油圧通路を連通し、他方の位置で前記アクチュエータから圧油をオイルパンに逃す油圧切換弁と、前記複数のカムに対応させてあらかじめ区分けした少なくとも2つのカム使用領域の一方から他方に運転条件が移ったかどうかを判定する手段と、この判定結果より運転条件が移った先のカム使用領域に対応するカムに切換えられるように前記油圧切

換弁を駆動制御する手段とを備えるエンジンの出力制御装置において、前記オイルポンプと油圧切換弁の間の油圧通路に接続され、オイルポンプから供給される油を蓄えるアキュムレータと、前記アクチュエータを作動させる側へのカム切換時であるかどうかを判定する手段と、このカム切換時より一定時間経過したかどうかを判定する手段と、これらの判定結果よりアクチュエータを作動させる側へのカム切換時は前記アキュムレータの目標圧を高くし、一定時間経過後になると前記アキュムレータの目標圧を低く設定する手段と、前記アキュムレータに蓄えられる実際の油圧を検出するセンサと、このアキュムレータの実油圧と前記アキュムレータの目標圧とを比較する手段と、この比較結果より実油圧のほうが低いときだけ前記電動オイルポンプを駆動する手段とを設けたことを特徴とするエンジンの出力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は運転条件によってカムを切換える可変動弁機構を備えるエンジンの出力制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】エンジンの吸排気弁を駆動する動弁装置は、エンジンの要求する出力特性に合わせて、最適なバルブタイミングが得られるように設定されている。

【0003】ところが、この要求バルブタイミングはエンジンの運転条件によってそれぞれ異なり、たとえば低負荷域ではバルブリフト、開弁期間はともに小さく、これに対して高負荷域では大きなバルブリフトと開弁期間が要求される。自動車用エンジンのように運転条件が広範囲にわたるものは、バルブタイミングをどの運転領域を対象とするかがなかなか難しく、いずれにしても、すべての運転条件で最適なマッチングとすることはできない。

【0004】そこで、自動車技術会の学術講演会前刷集891004にあるように、カム特性（カムプロファイル）の異なる複数のカムを備えておき、運転条件によってカムの切換を行うことにより、それぞれにおいて最適なバルブタイミングで運転することを可能とした、可変動弁装置が提案されている。

【0005】これは低回転域で高いトルクをもつ低速型のカムと、高回転域で高いトルク特性の高速型カムとを、運転条件により切換えるもので、低速域から高速域まで高出力を発揮させようとするものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のカム切換は、油圧アクチュエータへの油圧通路に設けた油圧切換弁を切換制御することによって行っている。

【0007】このとき、油圧アクチュエータを応答よく作動させるには、高い圧力が必要となるので、油圧を発

生させるオイルポンプには大吐出量のものが要求される。この大吐出量のオイルポンプをエンジンにより常時駆動するのでは、常時仕事をするオイルポンプのため機械損失が増大し、燃費が悪化するのである。

【0008】そこでこの発明は、オイルポンプにより発生した油を蓄えるアキュムレータを油圧アクチュエータへの油圧通路に接続して、必要なときだけオイルポンプを作動させ、さらにオイルポンプの作動を停止する機会を増やすことによって、機械損失を減少させることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】第1の発明は図1で示すように、出力特性の異なるカムプロフィールをもつ複数のカム61と、これらのカムを油圧アクチュエータ63の作動、非作動によって選択的に切換えるとともにこのカムの運動を吸気弁または排気弁の少なくとも一方に伝達するカム切換機構62と、エンジンにより駆動されるオイルポンプ64と、このオイルポンプ64により吐出された油を前記カム切換機構62の油圧アクチュエータ63に供給する油圧通路65と、この油圧通路65に介装される油圧切換弁66であって一方の位置でこの油圧通路65を連通し、他方の位置で前記アクチュエータ63から圧油をオイルパン67に逃す油圧切換弁66と、前記複数のカムに対応させてあらかじめ区分けした少なくとも2つのカム使用領域の一方から他方に運転条件が移ったかどうかを判定する手段68と、この判定結果より運転条件が移った先のカム使用領域に対応するカムに切換えられるように前記油圧切換弁66を駆動制御する手段69とを備えるエンジンの出力制御装置において、前記オイルポンプ64と油圧切換弁66の間の油圧通路65に接続され、オイルポンプ64から供給される油を蓄えるアキュムレータ70と、このアキュムレータ70と前記オイルポンプ64の間の油圧通路に介装される第2の油圧切換弁71であって一方の位置でこの油圧通路65を連通し、他方の位置でオイルポンプ64の吐出した油をオイルパン67に戻す第2の油圧切換弁71と、前記アクチュエータ63を作動させる側へのカム切換時であるかどうかを判定する手段72と、このカム切換時より一定時間経過したかどうかを判定する手段73と、これらの判定結果よりアクチュエータ63を作動させる側へのカム切換時は前記アキュムレータ70の目標圧を高くし（カム切換時の少し前から目標圧を高くする場合を含む。）、一定時間経過後になると前記アキュムレータ70の目標圧を低く設定する手段74と、前記アキュムレータ70に蓄えられる実際の油圧を検出するセンサ75と、このアキュムレータ70の実油圧と前記アキュムレータの目標圧とを比較する手段76と、この比較結果より実油圧のほうが低いときだけ前記第2の油圧切換弁71が油圧通路65を連通するように第2の油圧切換弁71を駆動制御する手段77とを設け

た。

【0010】第2の発明は図2で示すように、出力特性の異なるカムプロフィールをもつ複数のカム61と、これらのカムを油圧アクチュエータ63の作動、非作動によって選択的に切換えるとともにこのカムの運動を吸気弁または排気弁の少なくとも一方に伝達するカム切換機構62と、電動のオイルポンプ81と、このオイルポンプ81で吐出される油を前記カム切換機構62の油圧アクチュエータ63に供給する油圧通路65と、この油圧通路65に介装される油圧切換弁66であって一方の位置でこの油圧通路65を連通し、他方の位置で前記アクチュエータ63から圧油をオイルパン67に逃す油圧切換弁66と、前記複数のカムに対応させてあらかじめ区分けした少なくとも2つのカム使用領域の一方から他方に運転条件が移ったかどうかを判定する手段68と、この判定結果より運転条件が移った先のカム使用領域に対応するカムに切換えられるように前記油圧切換弁66を駆動制御する手段69とを備えるエンジンの出力制御装置において、前記オイルポンプ81と油圧切換弁66の間の油圧通路65に接続され、オイルポンプ81から供給される油を蓄えるアキュムレータ70と、前記アクチュエータ63を作動させる側へのカム切換時であるかどうかを判定する手段72と、このカム切換時より一定時間経過したかどうかを判定する手段73と、これらの判定結果よりアクチュエータ63を作動させる側へのカム切換時は前記アキュムレータ70の目標圧を高くし（カム切換時の少し前から目標圧を高くする場合を含む。）、一定時間経過後になると前記アキュムレータ70の目標圧を低く設定する手段74と、前記アキュムレータ70に蓄えられる実際の油圧を検出するセンサ75と、このアキュムレータ70の実油圧と前記アキュムレータの目標圧とを比較する手段76と、この比較結果より実油圧のほうが低いときだけ前記電動オイルポンプ81を駆動する手段82とを設けた。

【0011】

【作用】2つのカム使用領域が低速カムと高速カムの各領域であり、低速カムから高速カムの領域へ運転条件が移ったとき、油圧アクチュエータ63が作動して、カムが高速カムへ切換えられる場合で述べると、アキュムレータ70の目標圧は、油圧アクチュエータ63の作動側へのカム切換時（つまり高速カムへの切換時）から一定時間の間だけ高くなり、それ以外では低く保たれる。

【0012】こうして設定されたアキュムレータ70の目標圧とアキュムレータ70の実油圧が比較され、実油圧のほうが低いときだけ、第1の発明で第2の油圧切換弁71が油圧通路65を連通すると、これによってオイルポンプ64が発生する圧油がアキュムレータ70の接続される油圧通路65に導かれるので、オイルポンプ64のポンプ作動が行われる。

【0013】これを逆に言えば、アキュムレータ70

5

の実油圧のほうが目標圧より高いときは、第2の油圧切換弁71がオイルポンプ64の吐出した油をそのままオイルパン67に戻すため、オイルポンプ64のポンプ作動が停止されるわけである。

【0014】また、第2の発明でもアキュムレータ70の実油圧のほうが目標圧より高いときだけ電動オイルポンプ81の作動が停止される。

【0015】しかも、高速カムへの切換時から一定時間以外は、アキュムレータ70の目標圧が低く設定されるので、その分だけオイルポンプ64、81の作動が停止される機会も増えるので、これによって一段と機械損失が減少する。

【0016】一方、油圧アクチュエータ63の非作動側へのカム切換時（低速カムへの切換時）に目標圧の低下に伴って油圧アクチュエータ63に作用する圧力が低くなっていると、応答よく油圧アクチュエータ63が非作動側に移り、低速カムへの切換時の応答速度が増す。

【0017】

【実施例】図3において、1A、1Bは低回転域で高トルクを発生するカムプロフィールに設定され、カムリフトおよびリフト区間のともに小さい一対の低速カム、2は高回転域で高トルクを発生するカムプロフィールに設定され、低速カム1A、1Bよりもカムリフト、リフト区間の大きい高速カムで、これらは、高速カム2を一対の低速カム1A、1Bの間にはさんで、同一のカムシャフトに並列的に設けられる。

【0018】4A、4Bは1気筒あたり2つの吸気弁または排気弁、5A、5Bは前記低速カム1A、1Bと常時接触する2つの低速用ロッカーアームで、ロッカーシャフト7を支点に揺動して、吸・排気弁4A、4Bを同じタイミングで開閉する。

【0019】ロッカーシャフト7にはまた、高速用ロッカーアーム8が2つの低速用ロッカーアーム5A、5Bによりさまれて支持され、高速用ロッカーアーム8は前記高速カム2と接触する。

【0020】この高速用ロッカーアーム8は2つの低速用ロッカーアーム5A、5Bと係合していないときは、ロストモーションスプリング11によりロストモーションピストン12を介して常時高速カム2に接触するように付勢され、2つの低速用ロッカーアーム5A、5Bからは独立して運動（揺動）する。

【0021】この高速用ロッカーアーム8を2つの低速用ロッカーアーム5A、5Bに対して選択的に係合するため、まず高速用ロッカーアーム8の揺動部位には円柱形のピストン13が、また両側に位置する2つの低速用ロッカーアーム5Bと5Aにもこのピストン13と同軸上にピストン14とストッパー15が、それぞれカムシャフト方向に揺動自在に配設され、かつこれらピストン13、14とストッパー15は常時はリターンズスプリング16に付勢されて図4の状態に保持され、低速用ロッ

6

カーアーム5A、5Bとの係合を解かれているが、ピストン14の収装された油圧室17に通路18、19を介して圧油が導かれると、ピストン14と13が所定量だけ押し出されて、図5のように高速用ロッカーアーム8が2つの低速用ロッカーアーム5A、5Bと係合するようになっていく。

【0022】高速用ロッカーアーム8が低速用ロッカーアーム5A、5Bと一体になるのは、低速カム1A、1Bがベースサークルにあるときで、一体後は低速カム1A、1Bよりもリフトの大きい高速カム2にしたがったバルブタイミングに切換わる。つまり、低速カム1A、1Bによる低回転域での出力重視の特性から、高速カム2による高回転域での出力重視特性に切換えられるのである。

【0023】ところで、低速カム1A、1Bから高速カム2への切換や、その反対に高速カムから低速カムへの切換を制御するために図7に示すコントロールユニット21が備えられ、カムの切換は、カムの切換の前後でトルクが不連続に変化することのないように、同一のエンジン負荷においてトルクが一致するポイント（図6の1点鎖線で示した切換ポイント）を選んで行われる。つまり、要求トルクと回転数がたとえば、図6において低速カムの領域（切換ポイントより左側の領域）にあるときは低速カムを使い、この状態からエンジン回転数が上昇して高速カムの領域（右側の領域）に移行すると、低速カムから高速カムに切換えられる。

【0024】上記の切換ポイントは、エンジン回転数、エンジン負荷、冷却水温などを判断の材料とするため、コントロールユニット21にはエンジン回転数、クランク角度位置を検出するクランク角度センサ22、アクセル開度（エンジン負荷相当量）を検出するアクセルセンサ23、水温センサ24などからの信号が入力し、これらに基づいて上記のように切換ポイントが判定されたら、前記油圧室17への油圧の切換を行う弁25の作動を制御する。つまり、コントロールユニット21からのON信号により油圧切換弁25が油圧通路19と油圧通路32Cとを連通すると、高速カムを働かせるために油圧室17にオイルポンプ31からの圧油が導かれ、OFF信号のときは油圧切換弁25により油圧通路19と戻し通路26が連通され、油圧室17の圧油がオイルパン27に逃されるのである。

【0025】ところで、高速カムへの切換時にカムを応答よく切換えるためには油圧アクチュエータ（ピストン14、13とリターンズスプリング16などから構成されている）に高い油圧を作用させる必要があり、しかも図6でも示したように、高負荷時は低回転でも高速カムへの切換を行う必要があるため、オイルポンプ31には、低回転から大吐出量のものが要求されるのであるが、この大容量ポンプをエンジンにより常時駆動するのでは、機械損失が増大する。

【0026】これを避けるため、図7のように、オイルポンプ31で発生した動力の一部をエネルギーとして蓄えるアキュムレータ33を用いて必要なときだけオイルポンプ31を作動させるようにしている。

【0027】詳細には、図7において、エンジンにより駆動されるオイルポンプ31は、エンジン回転にはほぼ比例して吐出量を増し、オイルパン27内の油を圧送する。

【0028】このオイルポンプ31の下流の油圧通路32Cにアキュムレータ33が接続され、このアキュムレータ33に取り付けたセンサ34によってアキュムレータ33に蓄えられる実際の油圧（実アキュムレータ圧）が検出される。なお、アキュムレータ33のすぐ上流に設けた逆止弁35によって、アキュムレータ33に蓄えられた圧油が、ポンプ吐出量の小さなエンジン始動直後に逃げないようにしている。

【0029】オイルポンプ31の下流でアキュムレータ33の上流にはもう1つの油圧切換弁（第2の油圧切換弁）36が設けられ、OFF状態では上流の油圧通路32Aと下流の油圧通路32Bとが連通するが、ON状態になると、今度は油圧通路32Aと戻し通路37とが連通される。つまり、OFF状態ではオイルポンプ31が従来のように作動し、ON状態になると、オイルポンプ31から吐出された油がそのままオイルパン27に戻されるため、オイルポンプ31の作動が停止されることになる。油圧切換弁36のON、OFFによってオイルポンプ31のポンプ作動が決定されるのである。

【0030】圧力センサ34からの信号を入力するコントロールユニット21では、図8のようにしてこの油圧切換弁36をON、OFF制御する。つまり、圧力センサ34の信号を読み込み、実アキュムレータ圧Pがアキュムレータの目標圧 P_{SET} に満たなければ、油圧切換弁36をOFFにしてオイルポンプ31を作動させ（ステップ1～3）、 $P \geq P_{SET}$ になると、油圧切換弁36をONにしてオイルポンプ31のポンプ作動を停止させるのである（ステップ1、2、4）。

【0031】ところで、高速カムに切換えるため、ピストン14、13を高速で移動させるには高い供給圧が必要でも、ピストン14、13を図5の状態（油圧アクチュエータの作動状態）に保持するときは、それほど高い供給圧は必要でない。

【0032】このため、コントロールユニット21では、図9のようにして、高速カムへの切換後はアキュムレータの目標圧 P_{SET} をカム切換時より低くしている。

【0033】図9においては、エンジン回転数Nとアクセル開度（エンジン負荷相当量）などを読み込み、これらから定まる運転条件から判断して、図6の切換ポイントを横切ったかどうかをみる（ステップ11、12）。横切っていれば、カムを使用する領域に変更があったと

判断する。図6で切換ポイントより左側が低速カムの領域、反対側が高速カムの領域である。

【0034】領域の変更には低速カム領域から高速カム領域への変更とその逆の変更とがあるので、さらにどちらであるかをみて、高速カム領域への変更であるときは、高速カムに切換えるため油圧切換弁25をONにするとともに、アキュムレータの目標圧 P_{SET} を所定値 P_{HIGH} に変更する（ステップ13～15）。

【0035】ここで、所定値 P_{HIGH} は、ピストン14、13をスプリング16に打ち勝って十分なスピードで移動できる油圧（切換圧）に相当する値である。これにより、実アキュムレータ圧が目標圧 P_{SET} （ $=P_{HIGH}$ ）に達してなければ、オイルポンプ31が作動して実アキュムレータ圧Pを所定値 P_{HIGH} まで高める（図8のステップ1～3）。

【0036】このときはさらにタイマをセットする（ステップ16）。このタイマは高速カムへの切換後の経過時間を計測するものである。

【0037】この後はタイマ値Tと所定値 T_0 を比較し、タイマ値Tが T_0 以上になる前は $P_{SET}=P_{HIGH}$ を保つ（ステップ11、12、18～21）。 T_0 はアキュムレータの目標圧が P_{HIGH} に保たれる時間である。これは、油圧切換弁25にON信号を出しても、すぐにカムが切換えられることはなく、一定の応答遅れをもつので、切換に要する時間だけは実アキュムレータ圧を高くしておく必要があるのである。

【0038】 $T \geq T_0$ になると、目標圧 P_{SET} を上記の所定値 P_{HIGH} よりも小さな所定値 P_{LOW} に落とし、タイマをクリアする（ステップ20、22、23）。

【0039】カム切換時には応答性を向上させるため高い油圧が必要であるが、いったん切換わってしまえば、高い油圧は必要でなく、リターンスプリング16に打ち勝つだけの圧力で保持すればよいので、目標圧 P_{SET} を低くするのである。

【0040】一方、目標圧 P_{SET} には、エンジン始動時に初期値として P_{LOW} が入れられる（図10）。高速カム領域から低速カム領域に運転条件が変更されたときは、油圧切換弁25をOFFにするが（ステップ11～13、17）、このときの目標圧 P_{SET} も P_{LOW} である。

【0041】ここで、この例の作用を図11を参照しながら説明すると、図は運転条件が低速カム領域から高速カム領域へ移り、しばらくして低速カム領域に戻ったとき、アキュムレータの目標圧 P_{SET} がどう変わるかを示している。

【0042】まず低速カム領域で実アキュムレータ圧が所定値 P_{LOW} 以上に保たれていれば、ON状態にある油圧切換弁36により、オイルポンプ31から吐出された油は、そのまま戻し通路37からオイルパン27に戻される。つまりオイルポンプ31のポンプ作動が停止されている。

【0043】高速カム領域に移って、アキュムレータの目標圧 P_{SET} が所定値 P_{HIGH} へと高くされたときは、実アキュムレータ圧もこの P_{HIGH} の値にまで高くなるように、油圧切換弁36をOFFとすることによって、オイルポンプ31のポンプ作動が行われる。

【0044】また、高速カム領域への変更により、高速カムに切換えられるよう油圧切換弁25がONにされると、オイルポンプ31からの圧油が、アキュムレータ33に導かれつつ、油圧室17にも直接導かれ、実アキュムレータ圧が所定値 P_{HIGH} になった後は、このアキュムレータ33からの圧油が油圧室17に導かれる。

【0045】このようにして、オイルポンプ31やアキュムレータ33から導かれる高い圧油によって、カムが高速カムに切換わる。

【0046】油圧切換弁25をONにしてから一定時間経過したことよりカムの切換が完了したと判断すると、図5のピストン14、13の位置を十分維持できる圧力に相当する P_{LOW} にまで、アキュムレータ33の目標圧 P_{SET} が引き下げられる。この目標圧 P_{SET} が引き下げられた瞬間には、油圧室17の圧力、実アキュムレータ圧ともまだ所定値 P_{HIGH} 近くの圧力のままである。

【0047】図5のようにピストン14、13の位置を油圧室17に供給した圧油によって維持した状態では、ピストン14の摺動面からの油漏れにより時間とともに油圧室17の油圧が低下し、この低下分がアキュムレータ33からの圧油で補われるため、やがては油圧室17の圧力、実アキュムレータ圧とも所定値 P_{LOW} にまで落ちてくる。

【0048】この状態から運転条件が低速カム領域に戻ると、油圧切換弁25のOFFによって油圧室17内の圧油が戻し通路26に逃され、低速カムに切換えられる。

【0049】以上の動作をオイルポンプ31の作動の点からみると、実アキュムレータ圧が目標圧 P_{SET} に保たれているときは油圧切換弁36がONとされ、オイルポンプ31のポンプ作動が停止される。つまり、アキュムレータ33に所定圧の油を蓄えておくことで、オイルポンプ31を、エンジンを運転しているあいだ常時作動させるのではなく必要なときだけ作動させるのである。

【0050】こうして、油圧切換弁36のONによって油圧通路32Aと戻し通路37が連通した状態でのオイルポンプ31は、油を吐出するものの圧力を発生しないので、オイルポンプ駆動に伴う機械損失が小さくなり、燃費が向上する。

【0051】しかも、高速カム領域へ移行して一定時間の後はアキュムレータの目標圧 P_{SET} を低くすることで、オイルポンプ31のポンプ作動を停止する機会が増やされ、これによって一段と燃費が向上するとともに、低速カムへの切換時の応答速度が増す。低速カムへの切

換時は、油圧室17の圧力が低いほうが、応答よくピストン14、13が駆動されるのである。

【0052】次に、図12は他の実施例で図7に対応する。この実施例は、カムが3段階に切換可能なカム切換機構に適用したものである。

【0053】このようなカム切換機構には、たとえば特願平2-117261号に記載されたものがあり、このものでは上記の低速カムと高速カムのほか、低速カムよりもカムリフトが相対的に小さい燃費カムをもっている。

【0054】そして、図12の2つの油圧切換弁41、42ともOFFとされる部分負荷域では燃費カムによって運転され、この状態からアクセル開度が増加して低速カムの使用領域である高負荷低回転域に移行すると、一方の油圧切換弁41をON（他方の油圧切換弁42はOFFのまま）とすることによって、燃費カムから低速カムに切換え、また高速カムの使用領域である高回転域になると、逆に他方の油圧切換弁42をONとすることによって、高速カムに切換えている。

【0055】この例でも、アキュムレータの目標圧 P_{SET} を図13のように設けることによって、先の実施例と同様の作用効果をもつことになる。

【0056】図14は別の他の実施例で、図12に対応する。

【0057】図12のオイルポンプ31はエンジンにより駆動されるので、オイルポンプ31のポンプ作動、非作動を油圧切換弁36のON、OFFによって決めてやる必要があったが、この図14の実施例は、オイルポンプ51が電動であるため、オイルポンプ51を直接ON、OFFすることによってオイルポンプ51を作動させたり非作動とするものである。この例の作用効果も先の実施例と同様である。

【0058】上述の実施例では、高速カムへの切換時に図6で示した切換ポイントを判断してからアキュムレータの目標圧 P_{SET} を所定値 P_{HIGH} へと上昇させているが、切換ポイントに近づいた場合、早めに目標圧 P_{SET} を図11の破線で示したように高く設定させるようにすることもできる。このときは、オイルポンプの作動する機会が少し増えるかもしれないが、高速カムへの切換の応答性は向上する。

【0059】最後に、フローチャートと図1との対応を示すと、図8のステップ2が比較手段76、ステップ3、4が駆動制御手段77、図9のステップ12が領域移行判定手段68、ステップ13、14、17が駆動制御手段69、ステップ12、13が作動側切換時判定手段72、ステップ20が時間経過判定手段73、ステップ15、21、22が目標圧設定手段74の機能を果たしている。

【0060】

【発明の効果】このようにこの発明は、カム切換機構の

11

油圧アクチュエータに通じる油圧通路に、オイルポンプからの圧油を蓄えるアキュムレータを接続し、アキュムレータの実際の油圧が目標圧に達していないときだけオイルポンプを作動させるとともに、油圧アクチュエータの作動側へのカム切換時は、一定時間の経過後前記アキュムレータの目標圧をカム切換時より小さく設定するため、オイルポンプの作動を停止する機会が多くなって燃費が向上し、かつ油圧アクチュエータの非作動側へのカム切換時の応答性もよくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の発明のクレーム対応図である。

【図2】第2の発明のクレーム対応図である。

【図3】一実施例のカム切換機構の斜視図である。

【図4】低速カム領域でのカム切換機構の作用を説明するための要部断面図である。

【図5】高速カム領域でのカム切換機構の作用を説明するための要部断面図である。

【図6】カムの切換ポイントを説明するための特性図である。

【図7】カム切換機構に油圧供給するための油圧回路図である。

【図8】第2の油圧切換弁36を駆動制御するためのフローチャートである。

【図9】油圧切換弁25の駆動制御と目標圧の設定を行うためのフローチャートである。

【図10】初期化のためのフローチャートである。

【図11】アキュムレータの目標圧の変化を説明するための波形図である。

【図12】他の実施例のカム切換機構に油圧供給するための油圧回路図である。

【図13】他の実施例のアキュムレータの目標圧の変化を説明するための波形図である。

【図14】別の他の実施例のカム切換機構に油圧供給するための油圧回路図である。

【符号の説明】

1 A, 1 B 低速カム

2 高速カム

12

4 A, 4 B 吸・排気弁

5 A, 5 B 低速用ロッカーアーム

8 高速用ロッカーアーム

13, 14 ピストン

15 リターンスプリング

17 油圧室

21 コントロールユニット

22 クランク角度センサ（エンジン回転数センサ）

23 アクセルセンサ

10 25 油圧切換弁

31 オイルポンプ

33 アキュムレータ

34 圧力センサ

36 第2の油圧切換弁

41 油圧切換弁

42 油圧切換弁

51 電動オイルポンプ

61 カム

62 カム切換機構

20 63 油圧アクチュエータ

64 オイルポンプ

65 油圧通路

66 油圧切換弁

67 オイルパン

68 領域移行判定手段

69 駆動制御手段

70 アキュムレータ

71 第2の油圧切換弁

72 作動側切換時判定手段

30 73 時間経過判定手段

74 目標圧設定手段

75 圧力センサ

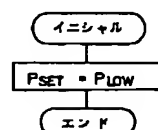
76 比較手段

77 駆動制御手段

81 電動オイルポンプ

82 駆動制御手段

【図10】



【図1】

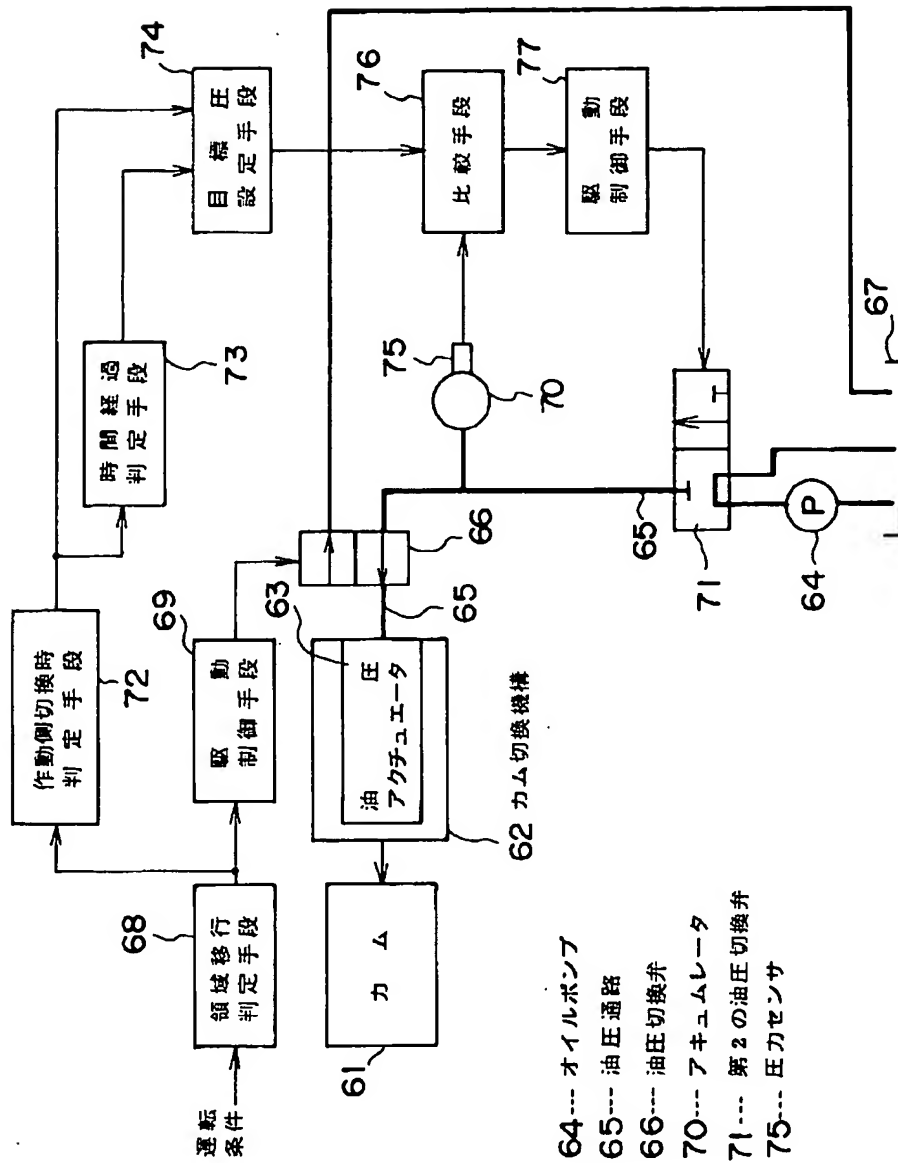
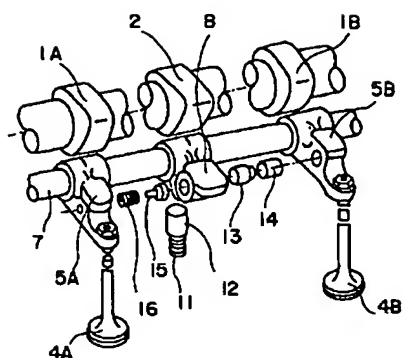


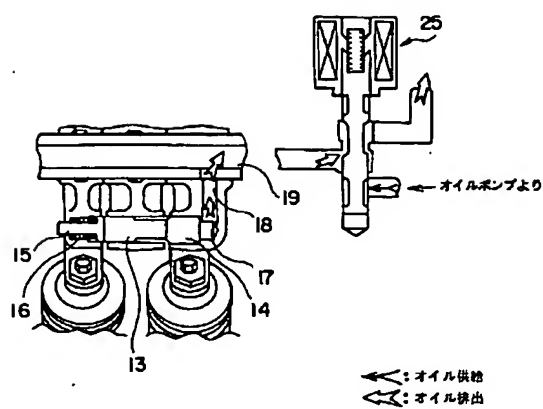
Figure 1 is a block diagram of a hydraulic pressure switching device. The diagram illustrates the control logic and hydraulic components. The control system includes several key segments: a '作動側切換時判定手段' (72) for determining when to switch the operating side, a '時間経過判定手段' (73) for determining if time has elapsed, a '目標圧設定手段' (74) for setting the target pressure, a '比較手段' (76) for comparing pressures, and a '駆制御手段' (82) for driving control. These are connected to a hydraulic system. The hydraulic system includes a pump (81), a pressure sensor (75), a pressure switch (70), a pressure accumulator (66), a pressure actuator (65), and a cam (61). The cam is part of a 'カム切換機構' (62). The system is controlled by '運転条件' (operating conditions) through a '領域移行判定手段' (68) and an '駆制御手段' (69). The diagram shows the flow of hydraulic fluid and the electrical control signals between the various components.

65--- 油圧通路
66--- 油圧切換弁
70--- アクチュエータ
75--- 圧力センサ
81--- 電動オイルポンプ

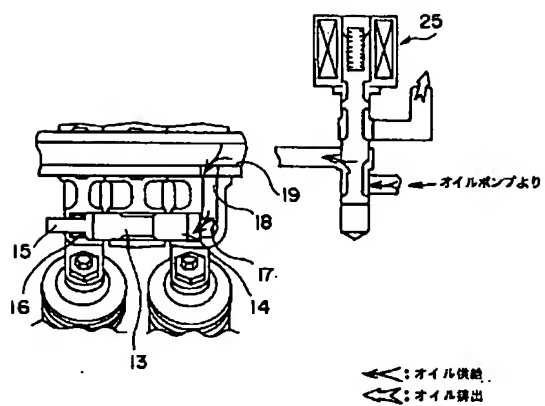
【図3】



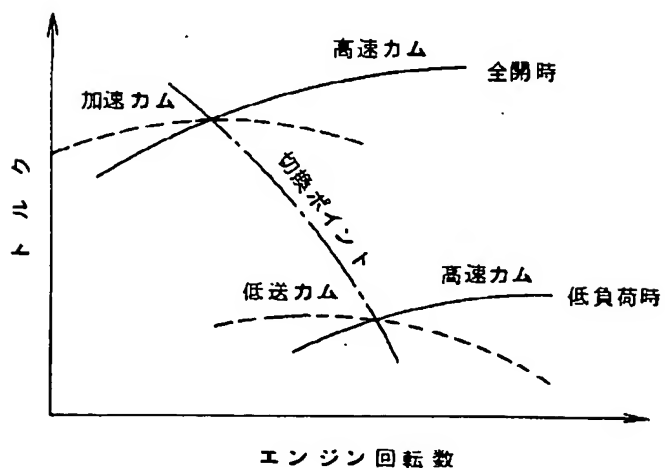
【図4】



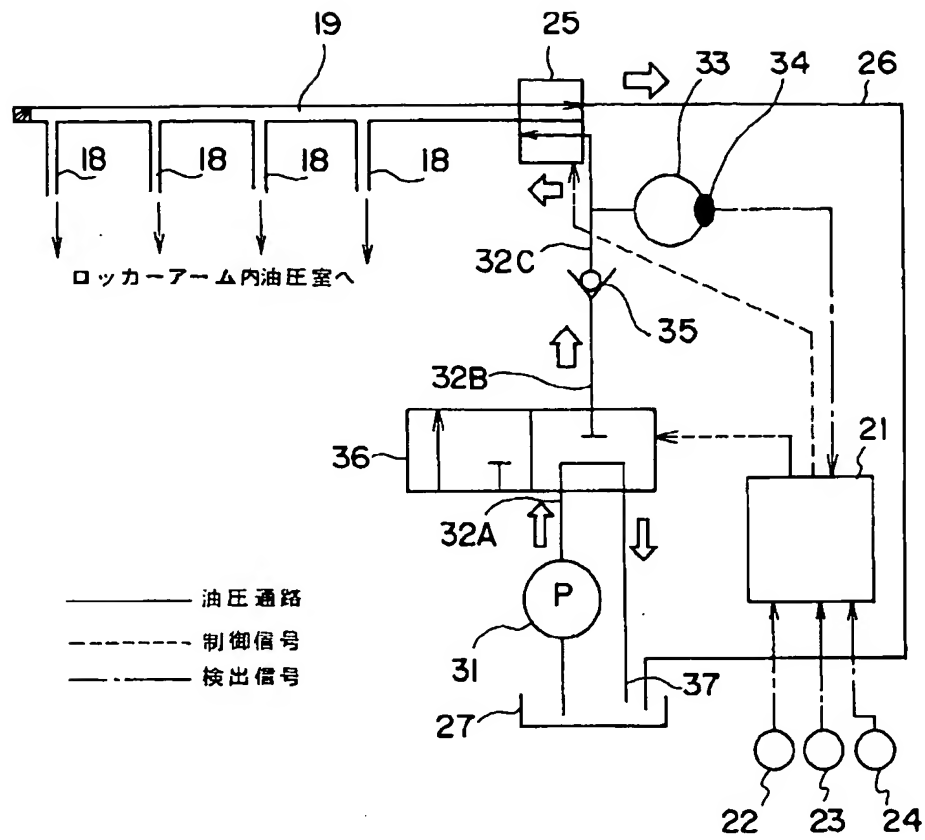
【図5】



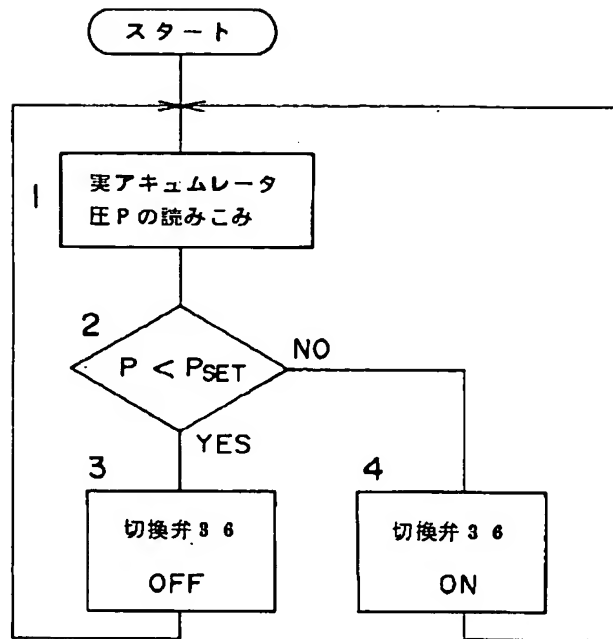
【図6】



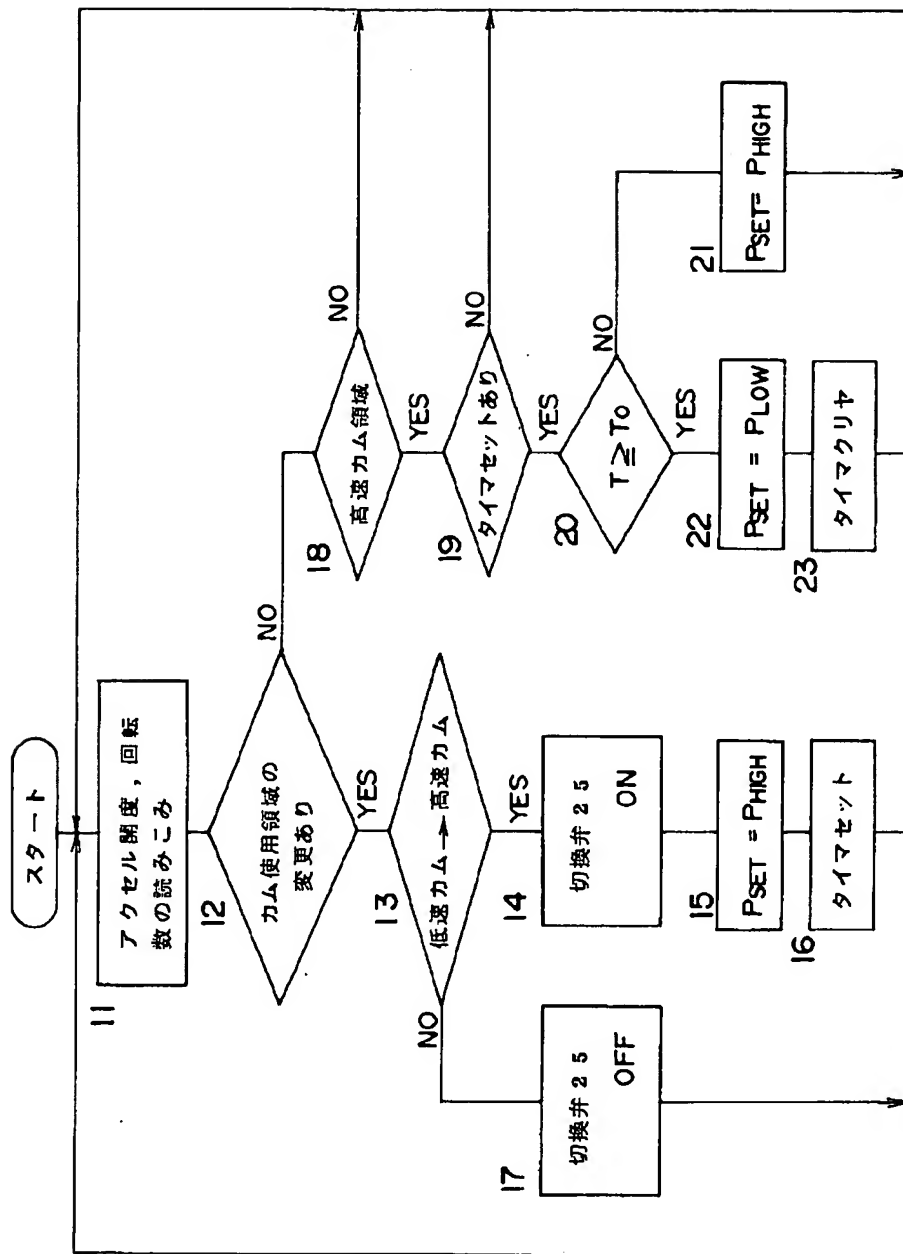
【図7】



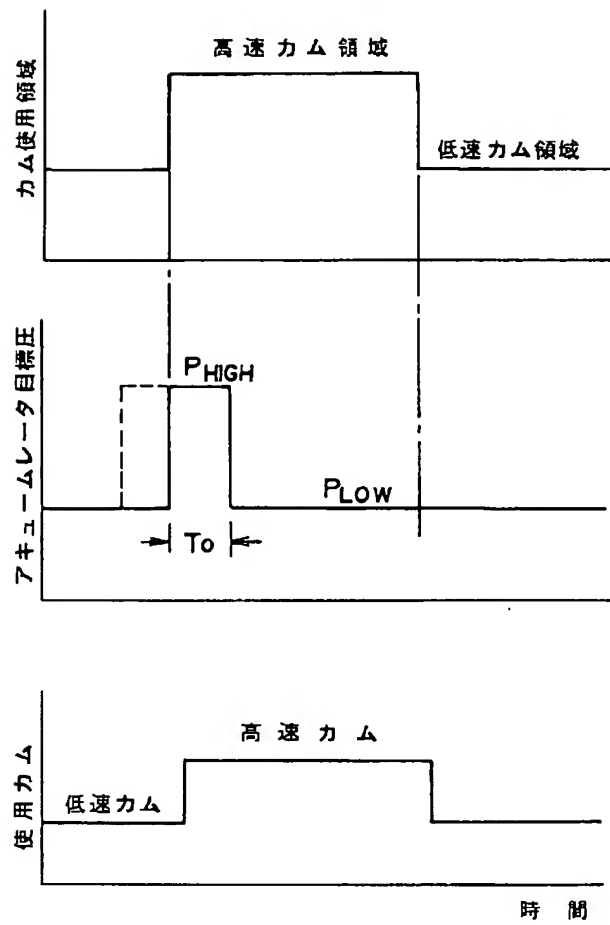
【図8】



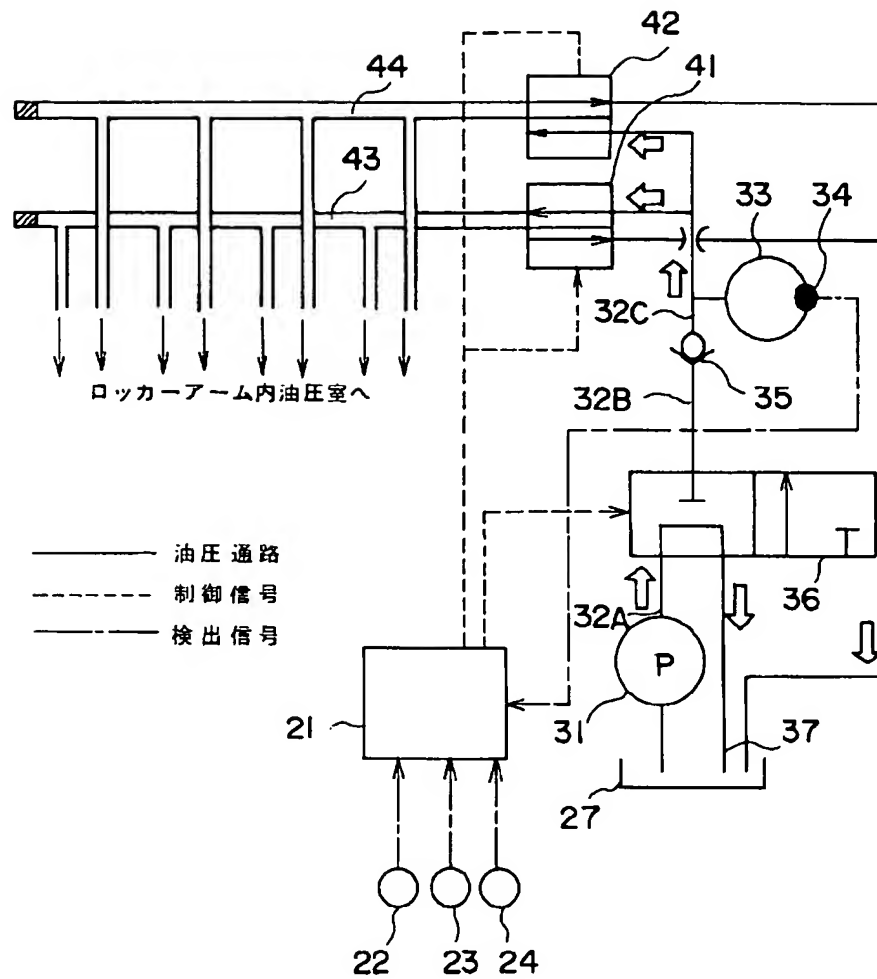
【図9】



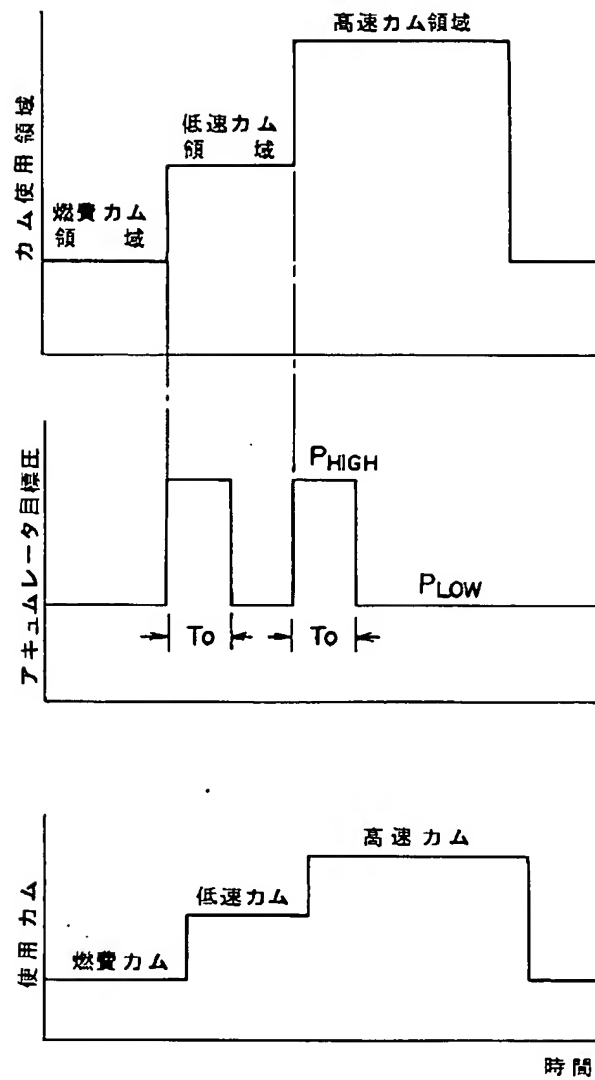
【図11】



【図12】



【図13】



[illegible]

COPYRIGHT: (C) 1993, JPO&Japio

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.